

UNCLASSIFIED

AD NUMBER
AD431128
NEW LIMITATION CHANGE
TO Approved for public release, distribution unlimited
FROM Distribution authorized to U.S. Gov't. agencies and their contractors; Administrative and Operational Use; Nov 1963. Other requests shall be referred to U.S. Military Research and Development Center, Bangkok, Thailand.
AUTHORITY
DARPA ltr, 20 Nov 2001

THIS PAGE IS UNCLASSIFIED

UNCLASSIFIED

AD 431 128

DEFENSE DOCUMENTATION CENTER

FOR

SCIENTIFIC AND TECHNICAL INFORMATION

CAMDEN STATION ALEXANDRIA VIRGINIA



UNCLASSIFIED

NOTICE: When government or other drawings, specifications or other data are used for any purpose other than in connection with a definitely related government procurement operation, the U. S. Government thereby incurs no responsibility, nor any obligation whatsoever; and the fact that the Government may have formulated, furnished, or in any way supplied the said drawings, specifications, or other data is not to be regarded by implication or otherwise as in any manner licensing the holder or any other person or corporation, or conveying any rights or permission to manufacture, use or sell any patented invention that may in any way be related thereto.

✓ 557-44 (1)

**OPERATIONAL DEMONSTRATION AND EVALUATION OF THE
FLEXIBLE WING PRECISION DROP GLIDER
IN THAILAND, MARCH-JULY 1963,**

MRDC-T 63-017

63-017

by
Author: ~~Lt. Col.~~ William R. Quinn
United States Marine Corps

AD No. _____
DDC FILE COPY

431128

MAR 1964

November 1963,

Joint Thai-U.S. Military Research and Development Center
Thailand

NO OTS

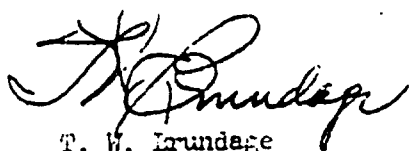
OPERATIONAL DEMONSTRATION AND EVALUATION OF THE
FLEXIBLE WING PRECISION DROP GLIDER
IN THAILAND, MARCH-JULY 1963

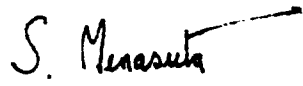
การปฏิบัติการทดลองและการประเมินค่าเครื่องร่อนปีกอ่อน
ในประเทศไทยระหว่างเดือน มีนาคม - กรกฎาคม ๒๕๐๖

63-017

Author: Lt. Col. William H. Quinn
United States Marine Corps

ผู้แต่ง: พล.ต. วิลเลียม ฮาร์. ควินน์
นาวิกโยธินสหรัฐอเมริกา


T. W. Irundage
Director
OSD/AIRPA R&D Field Unit


Singchai Menssuta
Major General
Commanding General, MRDC

November 1963

Joint Thai-U.S. Military Research and Development Center
Thailand

พฤศจิกายน ๒๕๐๖

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการทหาร ไทย/สหรัฐฯ
ประเทศไทย

ABSTRACT

This report describes the operational demonstration and evaluation of the Ryan Flexible Wing Precision Drop (PDG) in Thailand during March-July 1963. Thirty-five drops were made. The report includes conclusions and recommendations, and a summary of flight operations which are intended to provide assistance in development of an operational vehicle.

วราภรณ์

รายงานนี้อธิบายการปฏิบัติการใช้งานและการประเมินค่าของเครื่อง
ร่อนปีกอ่อนชนิด Ryan Flexible Wing Precision Drop Glider (PDG)
ในประเทศไทยระหว่างเดือน มีนาคม-กรกฎาคม ๒๕๐๖ ได้ทำการทดลอง
ทิ้งเครื่องร่อน ๓๕ ครั้ง ในรายงานนี้ให้รายละเอียดและข้อแนะนำเกี่ยวกับ
รายงานนี้ของการทำงานของเครื่องร่อนหาบความสูงหมายที่จะให้เป็น
เครื่องช่วยในการพัฒนาหาคณะที่จะไปปฏิบัติการ



Bullseye! Impact of PDG on top of panel marker used as a target shows the accuracy that can be achieved in manual control operation.

PREFACE

1. The operational demonstration of the Flexible Wing Precision Drop Glider (PDG) was conducted in Thailand during March-July 1963 by the Joint Thai-U.S. Military Research and Development Center (MRDC) in conjunction with the Ryan Aeronautical Company. The demonstration and evaluation was conducted under an Advanced Research Projects Agency (ARPA) contract administered by the U.S. Army Transportation Research Command (TRECOM).

2. The Ryan Aeronautical Company is producing a detailed report and a film of PDG operations in Thailand.

3. The cooperation of the Civil Aviation Training Center, the Border Police Advisors and the Police Aerial Reinforcement Unit at Hua Hin is gratefully acknowledged. The cooperation of CHJUSMAG Thailand and the Royal Thai Air Force in this project is appreciated. Particularly helpful were DEP CHJUSMAG and the Navy and Army Sections of JUSMAG in providing much needed aircraft support.

คำนำ

๑. การจัดการปฏิบัติการของเครื่องร่อนปีกอ่อนได้กระทำในประเทศไทย
ในระหว่างเดือน มีนาคม - กรกฎาคม ๒๕๐๒ โดยศูนย์วิจัยและหัตถการทหาร
ไทย/สหรัฐฯ โดยความร่วมมือของบริษัทโรอันแอโรนอติก การจัดหาและการประกอบ
ชิ้นส่วนอากาศยานให้สัตตภัณฑ์ของโครงการขึ้นสูงแห่งกระทรวงกลาโหม
สหรัฐฯ โดยการบริหารของกองบัญชาการวิจัยการขนส่งทางกองทัพสหรัฐฯ
๒. บริษัทโรอันแอโรนอติก กำลังทำรายงานละเอียดพร้อมทั้งผลการทิ้ง
เครื่องร่อนปีกอ่อนในประเทศไทย

๓. เพื่อแสดงความขอบคุณในความช่วยเหลือของศูนย์ฝึกอบรมการบินพลเรือน
ที่ปรีทวาร์ วฤช รอยแทนและหน่วยการควบคุมที่หัวหินไว้ที่มี ระยะเวลา
มอบหมาย และความช่วยเหลือของหัวหน้าหน่วยวิจัยและกองทัพอากาศ
ไทย ที่ให้แก่โครงการนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของหัวหน้าหน่วยวิจัย บ, จักรก
ฝ่ายทหารเรือ และจ.น.ก.ฝ่ายทหารบก ที่ได้จำเรื่องขึ้นถึงในสิ่งที่ต้องการที่
ช่วยสนับสนุนงานนี้

TABLE OF CONTENTS

	<u>Page</u>
PREFACE	1
PREFACE - THAI LANGUAGE	11
TABLE OF CONTENTS	iii
AUTHORITY	1
PURPOSE	2
DESCRIPTION	3
CHRONOLOGY	5
DISCUSSION	9
CONCLUSIONS	15
CONCLUSIONS - THAI LANGUAGE	16
RECOMMENDATIONS	17
RECOMMENDATIONS - THAI LANGUAGE	19
FLIGHT OPERATIONS SUMMARY	21
FLIGHT OPERATIONS SUMMARY - THAI LANGUAGE	22

AUTHORITY

This demonstration was conducted under Project Agile; Sub Project III--
Remote Area Mobility and Logistics System; Requirement--Aerial Delivery
Systems; Task--Flexwing Development.

PURPOSE

1. The purpose of conducting the Flexwing Precision Drop Glider operations in Thailand was:

- a. To demonstrate the operational concept and capability of the system to the Thai Armed Forces and Border Police.
- b. To determine the requirements for an operational PDG system in remote areas.
- c. To ascertain the environmental, personnel, training and maintenance problems of operating this system in Thailand.
- d. To make recommendations, as necessary, to solve problems encountered.

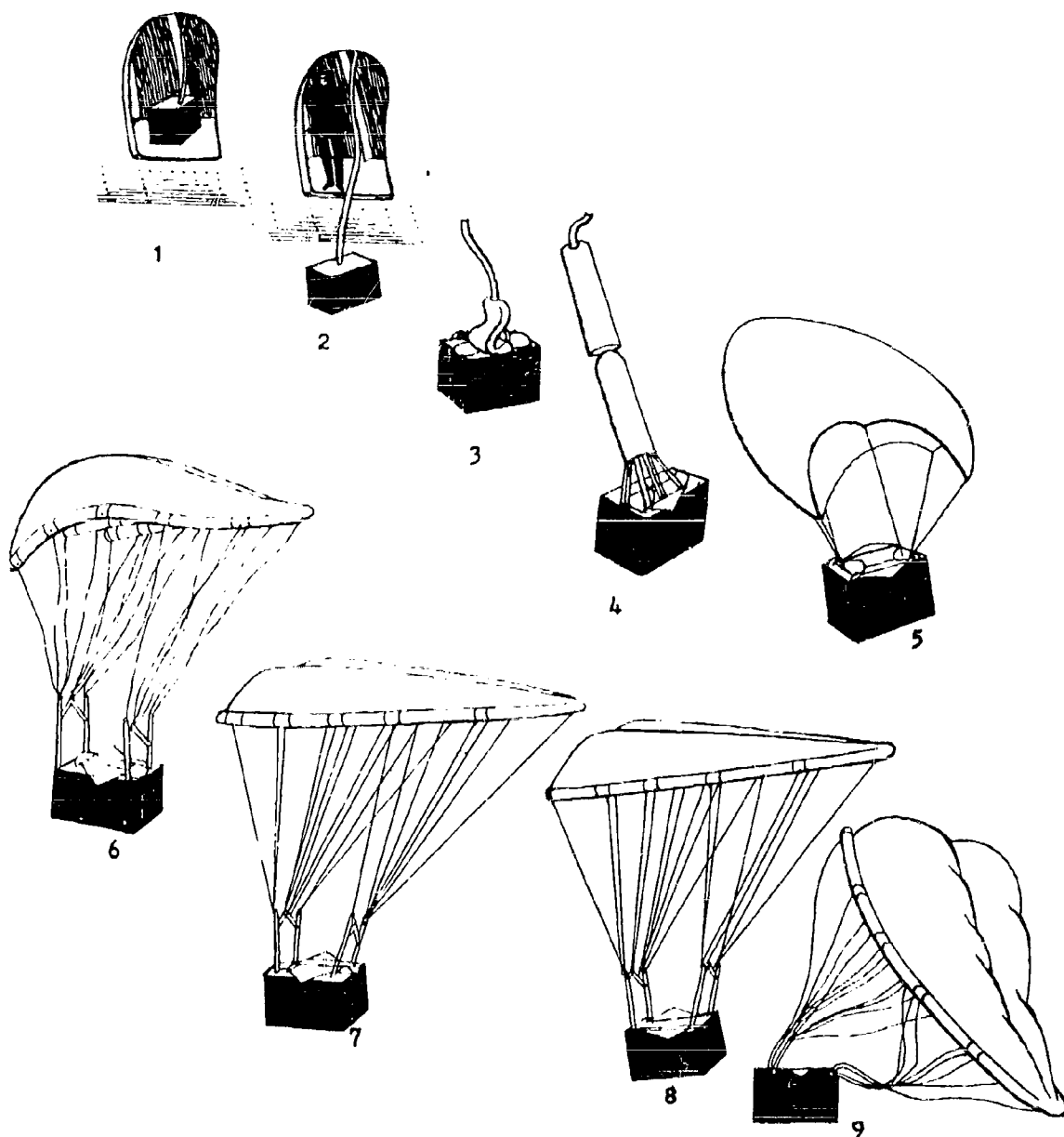
These objectives were achieved.

2. In certain instances, as in the case of the Flexwing, where operation of the item under development is conducted by non-U.S. forces, development time can actually be saved by conducting a limited test program in the country concerned. It is considered necessary to ascertain the various environmental, operational and training problems peculiar, for the most part, to the country involved and the necessary modifications required in the system or its method of operation before the operational version is perfected.

DESCRIPTION OF SYSTEM

3. The Ryan Flexwing Precision Drop Glider (PDG) is a radio-controlled aerial delivery system. ~~It is~~ deployed from an aircraft ~~and has~~ the capability of delivering a 300 lb payload to a designated landing zone at night or in all-weather conditions. The system consists of three main components: a reinforced cardboard cargo container, an aluminum control box, and a folded inflatable wing housed in the recessed center of the control box. In a packed, ready for flight condition, the system measures 24" x 32" x 48" and weighs approximately 386 lb. The high lift capability of the glider wing permits a 3.1 to 1 glide ratio, allowing a horizontal offset of 3.1 ft for every ft of altitude. This permits the pilot to release the cargo some distance away from the drop zone, avoiding enemy fire, unfavorable terrain, and disclosure of the position of friendly forces at the drop zone to the enemy. Horizontal offset can be increased or decreased depending on location of the drop aircraft in relation to the wind. The wing has a fixed rate of descent for a given cargo weight which can be increased by steep turns. It is about 11 ft/sec for a 300-lb payload.

4. The Precision Drop Glider has been dropped from a variety of aircraft including the C-47, Caribou, L-20, H-34 and HU-1. The unit is pushed out of the aircraft, usually, but not necessarily, on rollers. The wing, which is packed in a sleeve, is deployed from the sleeve by static line extraction and assumes a reefed parachute configuration. This is designed to slow it down and reduce opening shock. Only six 1,000 lb test lines are utilized during the parachute configuration. Approximately one and one half sec after leaving the aircraft, the air bottle located in the aft end of the center tube is activated and the right and left leading edge and center tube are inflated to



The delivery sequence of the Precision Drop Glider System is shown in the above series of drawings picturing: (1) readiness for the cargo delivery, (2) clearance of the airplane with flexible wing stowed, (3,4) sleeve and wing emerging from pack and leaving it, (5) the flexible wing opening to a parachute configuration and inflating, (6,7) transition from parachute to wing, (8) flexible wing inflated and in predetermined or controlled glide path, and (9) landing of cargo container and flexible wing.

6-9 psi forming the semi-rigid supporting structure of the glider. This takes about four seconds. A reefing cutter then fires, freeing the 19 reefed lines and allowing the wing to assume a glider configuration. The wing is 22 ft long and is constructed of a polyester-coated dacron material.

5. At this time, the ground controller at the drop zone can, by remote radio control, either manually control the PDG to the landing point by employing right and left turns, or he can select automatic homing. In the latter case the wing homes on the transmitted signal from the ground transmitter until it passes overhead, at which time it automatically spirals down to a landing in the drop zone. It is designed to land within a 100 ft radius of a ground antenna situated in a 300 ft dia clearing surrounded by trees 150 ft high.

6. The equipment utilized by the ground controller consists of a lightweight antenna, transmitter-control box and a power pack. Total weight of this equipment is about 10 lb. Transmitter range is about 25 miles, line-of-sight. It presently operates on 133 megacycles, but can be designed to operate on frequencies compatible with field radios.

CHRONOLOGY

7. On 11 March 1963, a group of five Ryan Aeronautical Company personnel and a TRECOM representative arrived in Bangkok to conduct Flexwing Precision Drop Glider demonstrations under an ARPA contract administered by TRECOM. Three complete PDG systems (with three extra wings) and associated ground support equipment arrived on 13 March and were transported by Caribou aircraft to the test site at Hua Hin the following day. Two additional systems arrived from the states later in the period. The Ryan personnel arrived at Hua Hin on 16 March and commenced unpacking and readying the systems for flight. Working and storage space at Hua Hin airfield were arranged through the cooperation of the Civil Aviation Training Center. Border Police Advisors and personnel from the Police Aerial Reinforcement Unit Camp at Hua Hin were extremely helpful and cooperative. Seven Thai personnel were assigned to assist in the tests and receive instruction in the maintenance and operation of the system. The group consisted of two RTN (electronics), three RTAF (airframe mechanics) and two Border Police (parachute riggers), the latter from the Police Air Reinforcement Unit (PARU) at Hua Hin. They worked very diligently and at the end of the program they were capable of maintaining and operating the system with little or no supervision. Packing, check-off lists, and maintenance and operating instructions were translated into the Thai language.

8. Flight tests commenced on 27 March at a PARU drop zone three miles north of Hua Hin Airport on the Gulf of Thailand. Aircraft utilized for Thailand tests were limited to the Caribou, C-47, and H-34. Seven drops were made at this location; all were successful except one. Whenever another



Thai trainees checked out in the operation and maintenance of the Precision Drop Glider System. Border Police, RTAF and RTN pose for photograph at Hua Hin.



Warrant Officer Wala Champanil, RAAF controlling Precision Drop Glider in flight.



Project site for Flexwing operations in Thailand. PDG systems were stored, maintained and checked out at this field in Hua Hin, Thailand.

aircraft or helicopter could be obtained, aerial photos were taken. A boat and a helicopter were standing by in the event of PDG going out of control and coming down in the water. This was not too likely since they were dropped over land and the winds were blowing from the sea during this period. However, as the monsoon season approached, the gradual shifting of the winds to the southwest made it advisable to move to a new drop zone three miles south of Hua Hin, which was several miles from the water. This site was a rice paddy area used by the Border Police and was relatively free of houses and other obstructions.

9. On 27 April a demonstration was held at Hua Hin by the Police Air Reinforcement Unit to celebrate the anniversary of their camp. The Flexwing PDG participated in the flight demonstration and also in a static demonstration at the camp. Thousands of people attended, including many dignitaries from Bangkok. Much interest was shown in the Flexwing.

10. Operational drops were commenced on 9 May at Huai Sat Yai which is a jungle training camp used by the PARU unit and located 30 miles west of Hua Hin near the Burma border. PARU trainees would parachute into the camp, remain about seven months and walk out, taking three days. It has a 400 ft dirt strip suitable at present only for helicopter landings. This site, in the heart of heavily forested mountains, was an excellent one for demonstrating the operational and environmental problems that might be encountered in PDG operation. On the first series of drops, one PDG malfunctioned and went down in heavy jungle a mile away from the camp. After positively locating it, its position was shown to PARU personnel and Karen Tribesmen from the helicopter. It took them three days to find and retrieve it on the ground. They were briefed beforehand on how to deflate the wing and dismantle the system. They



Precision Drop Glider in flight over a crowd of thousands at a Police Aerial Reinforcement Unit anniversary demonstration at Hua Hin, Thailand.



← Left. Members of CDTC-T at the Flexwing Tests at Hua Hin, Thailand. Left to right— Col. Skul Kumragse, Col. Lua Karnjanapimai, Commodore Prasong Pibulsonggram.



Right. Mr. Robert Gibson of → Ryan Aero Company, explaining Flexwing operation to Commandant of Royal Thai Marine Corps, Prince Galavarnadis Diskul, Vice Admiral at demonstration at Sattahip, Thailand.



Above. Members of Royal Thai Navy and Border Police observing Flexwing demonstration at Hua Hin, Thailand.



Air Vice Marshal Marob Suriya and Wing Commander Chao Sattrulee attended
Flexwing demonstration at Hua Hin, Thailand.

returned the unit in excellent condition. This particular wing was painted an olive drab color and was extremely difficult to see against the jungle background. Another similarly colored PDG, out of control due to ground transmitter failure, went into the jungle a week later in the same vicinity, and although it was seen entering the jungle canopy, no trace of it was ever found again either by air or intensive ground search. By contrast, one wing which was painted with a bright white design, stood out quite clearly against the jungle. It was decided to suspend operations in the heavy jungle area until reliability could be improved, rather than risk losing another PDG. This operation vividly pointed out the need for a means of locating air dropped objects in the jungle. Lightweight transmitters or other devices inside the cargo container might be considered, but at least the wing and container should be painted a high visibility color for ease of detection. Delivery of 100 kgm sacks of rice into Sat Yai by PDG demonstrated the need for packaging the cargo into man-portable loads and also the need for quick release fittings on the cargo containers. The cardboard cargo containers were found to be lightweight and sturdy and many were used several times.

11. The next eight drops were held at the PARU drop zone south of Hua Hin. Two of these, which were dropped at 9,000 ft from a C-47 deployed into good glider wings but were uncontrollable. Although they were dropped well upwind to the southwest, the high winds carried them several miles over and past the drop zone just off shore into the Gulf of Thailand where they were retrieved rapidly by fishing boats. There was no salt water damage to one system since it floated on the cargo container; the other PDG sank but salt water damage was limited to corrosion of the servo relays and the receiver.



Precision Drop Clicker drop from U.S. Navy C-47 over Hua Hin, Thailand. Note riser already free allowing loose line to wrap around metal riser fittings. This particular drop resulted in riser entanglement.



Deployment into parachute mode of a Precision Drop Slider in normal operation.



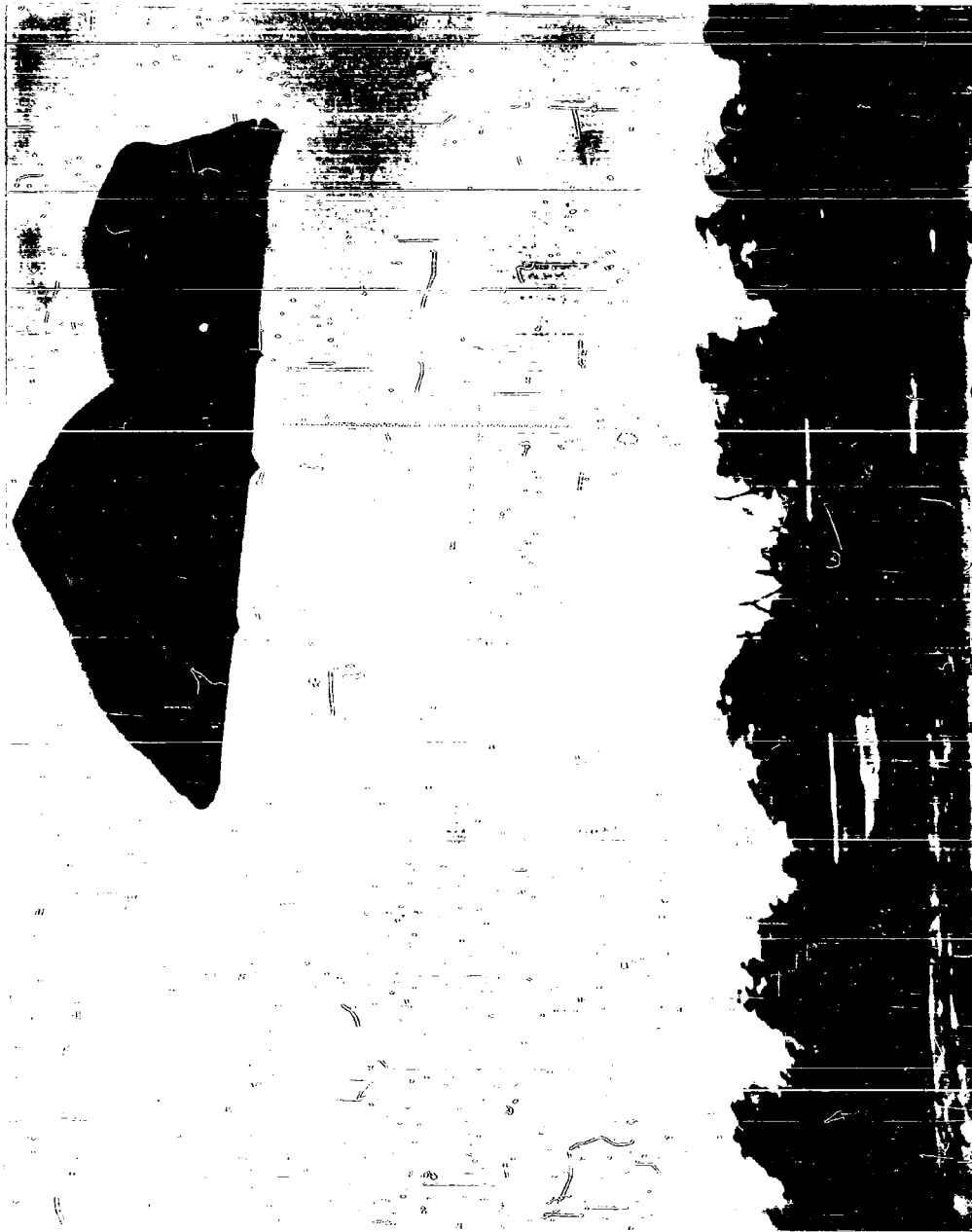
Flexwing Precision Drop Glider in parachute configuration.



Head on view of Flexwing Precision Drop Glider in flight over Thailand.



Side view of Flexwing Precision Drop Glider in flight over Thailand.



Moment of impact.

12. On 27 June, two demonstration drops were made at the Thai Naval Base at Sattahip for the Royal Thai Marine Corps and members of the Royal Thai Navy. The rifle range was used for the drop zone as the surrounding area was clear of buildings and obstructions. Admiral Diskul, Commandant of the Thai Marine Corps, expressed a keen interest in the operation and capabilities of the Flexwing. This demonstration was followed by two drops for the Special Forces personnel at Lopburi the next week. The last six Flexwing operations were held at Hua Hin concentrating primarily on Thai controller training. The equipment was packed up on 30 July and the Ryan personnel departed by air for the U.S. on 31 July. Completion of training certificates were awarded to participating Thai enlisted personnel by Major General Singchai, Director, MRDC on 31 July. Of the 35 PDG drops in Thailand, 11 were failures, 5 partially successful and 19 successful. Partial successes are defined as those which had minor malfunctions but still landed within the drop zone. A summary of flight operations is included at the conclusion of this report.

DISCUSSION

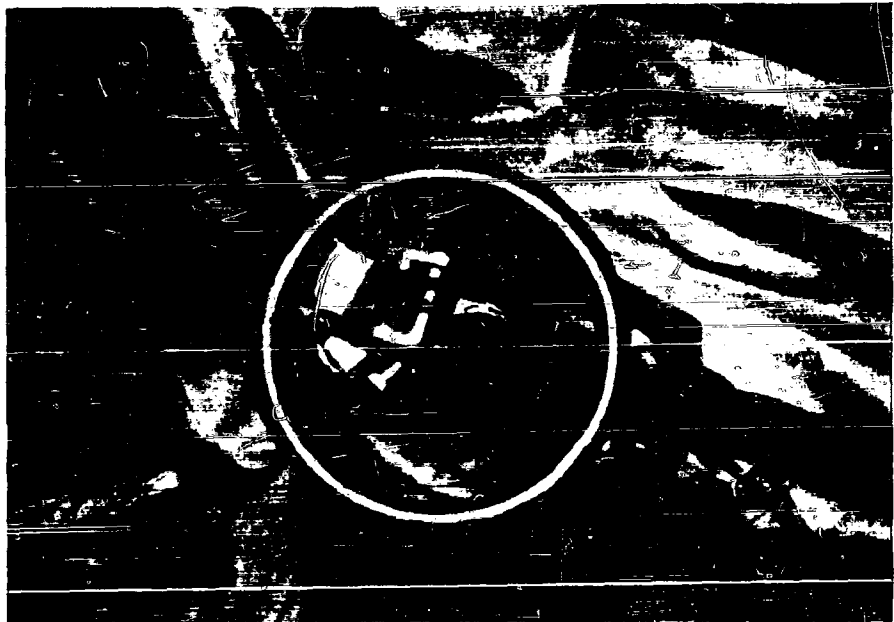
13. Early in the program, it became apparent that the main cause of malfunction in the PDG was line entanglement. Entanglement is caused by the line coming free during the parachute mode and wrapping around the wing, causing distortion of the wing when it deploys into the glider configuration. The lines causing the problem are those lines not used in the parachute mode. They are stowed on the wing gussets under restraining bands until needed for the glider configuration. Twisting and flexing of the wing during deployment free this excess line prematurely, allowing it to flail around in the airstream and wrap around the wing. The risers were also coming free prematurely and loose line twisting around the heavy metal riser fittings caused additional entanglement problems. A field fix was attempted to restrain the risers but it was only partially successful.

14. Line breakage was another problem encountered. Six 1,000 lb test lines are used in the parachute mode. These must absorb the opening shock which is approximately 10 G's. Measurements should be made of the normal opening load on each line to determine whether breakage is caused by uneven distribution of the load or insufficient line strength. If any lines are tangled as the parachute form deploys, the opening load will definitely be distributed unevenly and probably will result in line breakage.

15. Demonstration of homing was not required under the contract; however, the homing mode was actuated on many occasions, and in several instances worked quite well. One result noted after switching to the homing mode was a violent turn from which the PDG would not recover until control was returned to manual.



This picture shows a Flexwing with entangled riser lines. This had the effect of reefing the forward lines, causing a slight distortion of the glider wing. This wing was controllable but had a higher sink rate and a faster forward speed than the normal wing.



View of riser which has been cut halfway through by a loop of line entangled around metal riser fitting



This photo shows the excellent condition of wing, control and cargo box after a normal flight.

16. On 30 July, the Flexwing drop from Hua Hin was instrumented to record the control signal applied to the servo motors. Tone isolators controlled by the right and left control signals were recorded on tape and analyzed. These were compared with the control signals actually sent from the ground. Because of the failure in this flight, only 120 sec of recording were available. The following information has been deduced from the recordings:

- a. During most of the flight the manual left and right control seemed to be correctly applied to the servo motors. The time required to go from the left stop to the right stop and vice versa was about 7 sec. During the 15 sec period when the homing signal was transmitted, the recorded signals indicated that the servo motors were driven, in this case, to the left homing stops. Although the Flexwing was circling at a rate of about one revolution every two sec there was no further control signal applied to the servo motors during that 15 sec period.
- b. It is possible that one of two things happened during the homing stage of this particular flight. Because of the failure of the Flexwing to perform normally, it is possible that the time constant in the control circuit did not permit response during the relatively rapid circling action. It is also possible that because of faulty logic wiring the control system locked, preventing further control by the homing signal. Experiments which were performed on the last test flight, even though performed on a defective wing, still indicated that relatively simple instrumentation of the Flexwing would be useful as a source of preliminary data prior to more sophisticated instrumentation.

c. A program for development of a more satisfactory homing system is now underway in CONUS. Data obtained from an extensive communications project (SEACORE), presently in progress in Thailand, will be made available to insure that the electronic environment of this area is considered in its design.

17. With the arrival of the rainy season at Hua Hin, it became increasingly difficult to keep up maintenance on the Flexwing systems. The bonding cement used had an extremely short shelf life and had to be kept refrigerated. Bonded areas would take a long time to set and would not hold properly in the high humidity. A stable quick drying cement is needed that requires no special handling or storage. Several wings became unuseable during this period due to bonding problems.

18. On the last drop, a 55 gal. fuel drum was used as cargo. It was ballasted with sand to a weight of 200 lbs. Although this PDG suffered entanglement, no unusual launch or flight characteristics were noted with this particular payload. It is suggested that only full drums be used in actual drops to preclude center of gravity shift and possible severe oscillation.

19. In manual operation of the glider, it was observed that controlling the PDG to a point directly overhead and then commanding the maximum left or right turn resulted in the simplest and most accurate method of bringing the PDG into the drop zone. It calls for less skill on the part of the operator reducing the controller training time, and has the advantage of decreasing the time in the air of the PDG. This reduces the time it can be observed or fired upon by the enemy. This is caused by the increase in rate of descent due to the steep turn. In addition, the lower panel of the glider wing collapses in a prolonged steep turn, further decreasing lift and increasing

the rate of descent. When the PDG is about 100-200 ft from the ground, application of opposite turn command will cause the panel to "pop out" reducing the rate of descent to allow the cargo to touchdown normally. Thai controllers undergoing training proved quite adept at controlling. Experience with them indicated that controller training of local forces would not be a major problem.

20. Discussions were held with many of the thousands of people who witnessed Flexwing demonstrations in Thailand. The general feeling was best expressed by Border Patrol Police Advisors. They felt there was a need for the PDG, provided reliability could be improved and the homing system made to work properly. One or two key drops could well pay for the cost of the system. It would not replace the mass parachute drop due to cost and complexity, although multiple drops would be possible in the homing mode. It would be most profitably employed in situations where terrain, weather, enemy fire or darkness made parachute delivery hazardous or uneconomical, and in drop areas like ridges, where inaccuracy results in irretrievable losses. Resupply of friendly patrols in the jungle, without giving away their location to the enemy, is a typical case where the offset capability of the system could be put to good use.

21. Consideration was given to use of an airborne transmitter to command-control the PDG to a landing from the drop aircraft. Technically this is quite simple. The difficulty lies in the ability of the airborne controller to judge the height of the PDG from the ground. It might be worthwhile in certain isolated instances, but a reduction in drop accuracy must be expected. Also, of course, homing would not be useable.

22. Methods of delivering the ground transmitter equipment to the ground unit were considered. It appears that patrols and other units requiring resupply could carry the additional ten pounds of equipment. Spare batteries could be dropped to them as a resupply item. Recent history in insurgency shows that to be effective in the jungle a unit must remain in it for a considerable period of time. This is impossible to do unless the unit's members are resupplied by air because they simply cannot carry enough supplies on their backs for the period required. Patrol effectiveness in Malaya against the communist terrorists, for example, was greatly increased when resupply by air became prevalent.

23. Patrols in the jungle carrying the PDG ground transmitter equipment could schedule their resupply points by radio and could be assured that their location would not be given away to the enemy because of drop aircraft noise. With normal parachute resupply the insurgents hear the aircraft at low altitude and know that a patrol is somewhere close by. With the PDG, the drop aircraft could come within six miles of the drop point at 10,000 feet altitude for release of the PDG (in the homing mode), with little chance of personnel on the ground detecting it.

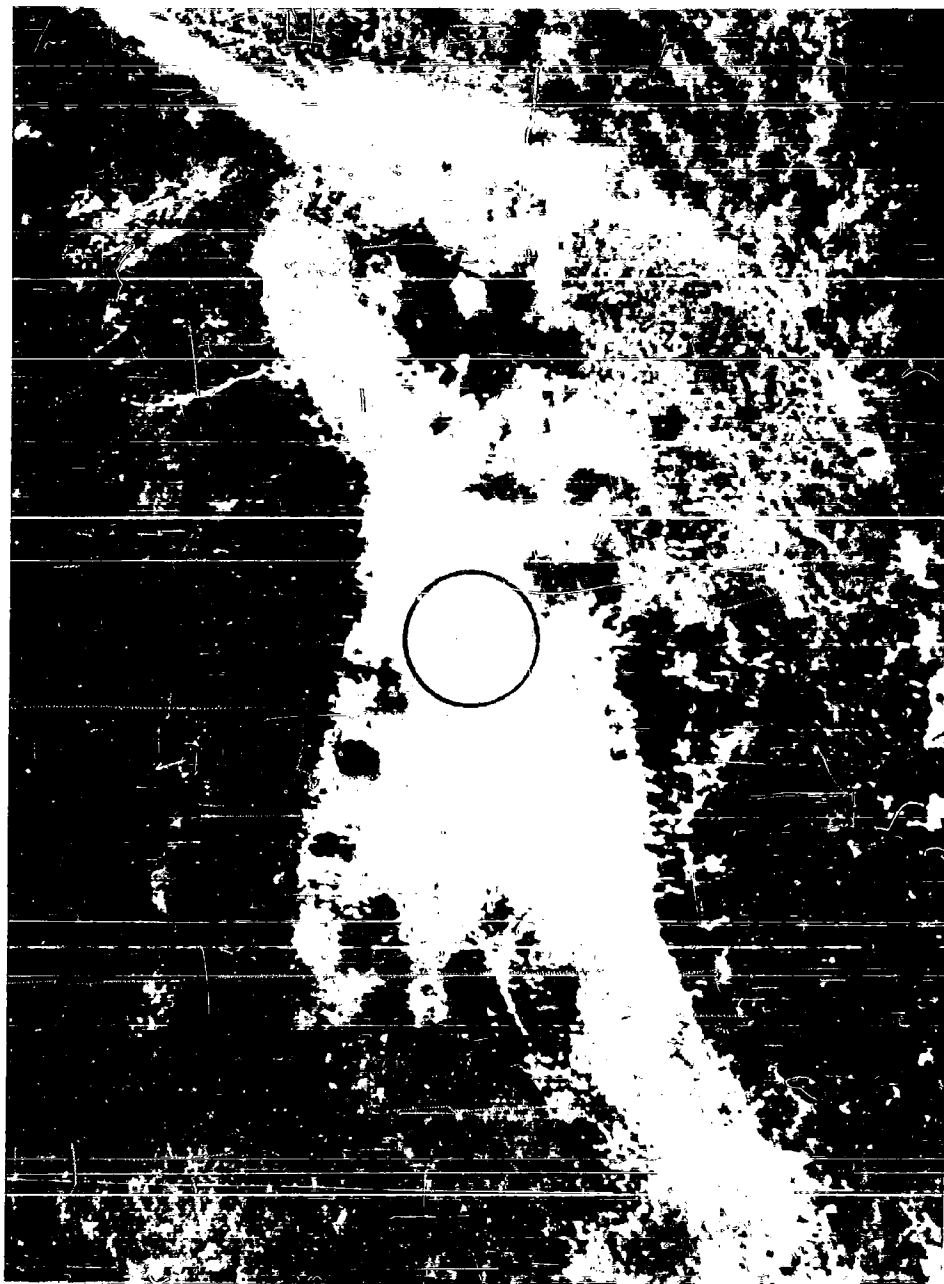
24. Other methods of delivering PDG ground transmitting equipment include normal parachute delivery and free fall in a strong shock-absorbing container. But these are alternate means; the primary method should be that of requiring the resupplied unit to take it with them. It appears that the normal method of use for the PDG would be in the homing mode, unless it was desired to land the PDG in an area distant from the transmitter which was visible to the ground controller.



Mr. Gibson controlling PDC at Hual Sat Yai. Observing are Mr. Poderewski of Ryan Aero Company and Mr. Tom Fossaire, Border Police advisor.



Operational drop at Huai Sat Yai near Burma border. Note rugged terrain, also how the contrasting colors of this particular Flexwing stand out.



Operational drop at Huai Sat Yai, a 400-foot dirt strip in the heart of the mountains by the Burma border, 30 miles west of Hua Hin, Thailand.

25. A film of Flexwing Flight Operations in Thailand will be made showing all aspects of operations in Thailand. The Ryan Aeronautical Company is producing a detailed report of operations in this country, including a film. The Ryan personnel did an excellent job in Thailand, under conditions that were often very trying.

CONCLUSIONS

26. The conclusions reached as a result of PDG evaluation and demonstration flights in Thailand are as follows:

- a. There is a need for an operational version of the Flexwing Precision Drop Glider, but reliability must be improved to at least 90 percent and automatic homing must operate satisfactorily.
- b. Utilization of the PDG would be in the form of a specialized aerial delivery vehicle for high priority items under conditions which make normal parachute delivery impractical, i.e., enemy fire, high winds, night or overcast cloud conditions, hazardous terrain, etc. The anticipated expense of the PDG precludes its use in mass drops except in highly unusual circumstances.
- c. Relatively unskilled forces can learn to operate and maintain the PDG with normal instruction and on-the-job training.
- d. The present cargo capacity of the PDG is satisfactory. The unit can be manhandled by several men. Any increase would result in handling problems requiring special equipment.
- e. It will be necessary to utilize some navigation aid such as a portable lightweight radio beacon at the drop zone to enable the drop aircraft to locate it at night or in overcast conditions. Several such beacons, compatible with present aircraft radios and navigation equipment have been tested by GDTG-V. A receiver in the aircraft to pick up the PDG ground transmitter signal might also be utilized.

- f. Bonding cement presently in use is unsatisfactory. It requires too much special handling and too much drying time:
- g. Ruggedness of wing construction and ease of maintenance of control box components must be improved for operational use.

สรุป

สรุปการประเมินค่าเครื่องร่อนปีกอ่อนซึ่งกระทำในประเทศไทย ปรากฏดังนี้

๑. ควรจะมีเครื่องร่อนปีกอ่อนสำหรับใช้งาน แต่จะต้องแก้ไขปรับปรุงให้มีความแน่นอนอย่างน้อย ๕๐% และมีเครื่องนำทางอิเล็กทรอนิกส์ใช้งานโดยสะดวก
๒. ควรถือว่าเครื่องร่อนปีกอ่อนเป็นพาหนะพิเศษสำหรับส่งสิ่งอุปกรณทางอากาศ ไร้สิ่งอุปกรณที่มีความเร่งความดันกับแรงซึ่งจะทำการส่งด้วยวิธีปกติได้ เช่น ชาติกระดุมยิงอยู่ ลมแรง เวลากลางคืน หรือเมฆปกคลุมทั่วไป ภูมิประเทศทุรกันดาร ฯลฯ เนื่องจากเครื่องร่อนมีราคาแพงจึงใช้เป็นจำนวนมากไม่ได้ นอกจากในกรณีพิเศษจริงๆ
๓. ทหารที่ไม่มีความรู้ในเรื่องเครื่องร่อนนี้อาจศึกษาการใช้งานและการซ่อมบำรุงได้จากคำแนะนำทั่วไป และฝึกไปควบ
๔. สมรรถนะในการบรรทุกของเครื่องร่อนเท่าที่มีขณะนี้ถือว่าดีแล้ว เครื่องร่อนขนาดนี้ไรคนหลายคนทำงานด้วยมือได้ เครื่องใหญ่กว่านี้จะเกิดปัญหาของไรเครื่องมีสิทธิเช่นกัน
๕. ควรมีเครื่องช่วยเก็บอากาศเช่นเครื่องวิทยุติดบนกระเป๋าค้ำมือสำหรับรอง เพื่อให้ บ. ห้างเครื่องร่อนหาคำตอบรับรองได้ในเวลากลางคืนหรือในเวลาที่มีเมฆปกคลุม ศูนย์พัฒนาการเวียงคานาโคได้ทดสอบเครื่องวิทยุติดไปแล้วหลายเครื่อง เครื่องเหล่านี้ใช้ติดกับวิทยุและเครื่องช่วยเก็บอากาศที่ติดตั้งอยู่บน บ. ในขณะนี้ได้เครื่องรับวิทยุที่ติดในเครื่องบินที่สามารถรับสัญญาณจากเครื่องควบคุมเครื่องร่อนที่ติดอยู่บนบินได้ก็สามารถใช้ติดหาคำตอบรับรองได้
๖. นำบาซิเมนต์เชื่อมปีกเครื่องร่อนที่ไรอยู่ขณะนี้ยังไม่ดีพอ ต้องมีวิธีการใช้พิเศษมากเกินไป และต้องใช้เวลานานมากเกินควรกว่าจะแห้ง
๗. ควรปรับปรุงเครื่องร่อนให้มีความแข็งแรงทนทาน และปรับปรุงให้การซ่อมบำรุงมีความคุ้มค่าได้ง่ายๆ

RECOMMENDATIONS

27. It is recommended that the development program be continued on the Precision Drop Glider with the following considerations in mind:

- a. Redesign line and riser stowage. Lines and risers coming free and flailing around during the parachute mode caused entanglement which resulted in distortion of the wing or loss of control on many of the PDG drops in Thailand. This was the greatest single cause of failure. Lines and risers should not be free until required.
- b. Measure the load distribution on the six lines used in the parachute mode to ascertain if line breakage is caused by uneven shock load distribution or insufficient line strength, and take remedial action accordingly.
- c. Commence a program to make the homing mode reliable. (It is understood that this is presently underway). Without homing, the PDG would not be a useful operational delivery system.
- d. Whenever possible, components should be made as light in weight as possible, e.g., air bottle, control box.
- e. Thought should be given to use of a drogue chute or other means to slow down the PDG prior to glider wing deployment. It is recognized that this will raise the minimum drop altitude for the PDG, but this is not significant since the advantages of the vehicle are in dropping it at a high enough minimum altitude to give maneuvering room.
- f. PDG wings and cargo box should be painted a high visibility color for operation in jungle and mountainous areas. The advantages

gained in retrieval would more than offset any advantage an enemy might have by being able to detect the wing in flight more easily.

- g. Cargo box straps should be fitted with quick release fittings for instant accessibility of the cargo upon landing. When used operationally, thought might be given to packing the cargo in individual 40 lb loads in disposable canvas containers, possibly with two arm loops attached so it could be easily carried on the shoulders.
- h. Metal fittings on the risers should be reduced in size and made flush with the side of the riser strap. The present heavy metal fitting catches free loops of line in deployment causing entanglement and distortion of the glider wing.
- i. Design a better "guide" for winding control line on the worm gear. Present system allows winding in single or multiple layers of line causing uneven control response.
- j. The wing must be made more rugged. Possibly some form of "inner tube" construction with a self-sealing capability could be designed. Present bonding technique is time consuming and an improved cement is needed which requires less drying time.
- k. Color code fittings and control lines to prevent mismatching and resultant malfunction, i.e., control reversal, etc.
- l. Consideration should be given to designing a pod for the PDG so that it can be carried externally under the wing of an aircraft and released.

- m. Consideration should be given to possible water landings or use during heavy rainstorms. Components should be made as moisture proof and corrosion resistant as possible.
- n. Deployment parameters should be increased. Drops should be possible from higher airspeeds and higher altitudes. Use of a drogue chute, as mentioned above, would permit this.
- o. An effort should be made to reduce the unit cost per PDG.

ข้อเสนอแนะ

เห็นควรทำการพัฒนาเครื่องร่อนปีกอ่อนต่อไปโดยคำนึงถึง

๑. การออกแบบที่เก็บสายร่มและสายบักโยงใหม่ สายร่มและสายบักโยงที่ถูกออกมาสัมผัสอยู่ในระหว่างที่เครื่องร่อนกางเป็นรูปร่มซึ่งมันเองได้เกิดพันกันขึ้น ทำให้รูปร่างของเครื่องร่อนผิดรูปหรือยังล้มไม่ได้ เรื่องเช่นนี้เกิดขึ้นหลายครั้งในการทดสอบในประเทศไทยและเป็นสาเหตุของความล้มเหลวของที่มีมากที่สุด ไม่ควรปล่อยให้สายร่มและสายบักโยงหลุดออกมาจนกว่าจะถึงเวลาที่สมควร

๒. การศึกษาการเคลื่อนที่ของน้ำหนักที่เกิดกับสายบักโยง ๒ เส้นที่บักโยงเครื่องร่อนขณะยังเป็นรูปร่มซึ่งพบบ่อยขึ้น เพื่อจะได้ทราบแนวว่า การที่สายบักโยงรูดกันเกิดจากแรงกระชากของสายบักโยงที่เคลื่อนที่น้ำหนักไม่เท่ากันหรือเกิดจากสายบักโยงไม่เหนียวพอ แล้วจัดการแก้ไขเสีย

๓. การทำให้เครื่องวิทยุบังคับ เครื่องร่อนมีความแน่นอนยิ่งขึ้น ถ้าไม่มีเครื่องวิทยุบังคับแล้ว เครื่องร่อนก็ไม่มีประโยชน์

๔. ส่วนประกอบควรมีน้ำหนักเบาเท่าที่จะทำได้ เช่น ขวดยึดอากาศ หีบควบคุม

๕. ควรมีร่มคันหรือใช้วิธีใดวิธีหนึ่งที่จะทำให้การตกของห่อ เครื่องร่อนก่อนที่จะกางเป็นรูปเครื่องร่อนนั้นช้าลง ถ้าทำได้ดังนั้นก็ทำให้เครื่องร่อนได้ระยะสูงเพิ่มขึ้น แต่เรื่องนี้ไม่ถือเป็นเรื่องสำคัญ เพราะประโยชน์ของเครื่องร่อนน้อยที่การทิ้งในระยะสูง เพียงพอที่เครื่องร่อนจะร่อนได้

๖. ควรหาสี่เครื่องร่อนและหีบบรรจุของควยสี่ที่เห็นโทษชัดเจนถ้าจะใช้งานในภูมิประเทศที่เป็นป่าเขา ประโยชน์ของการหาสี่เช่นนี้ก็คือช่วยการเก็บกลับมาใช้ได้อีก ซึ่งพอจะสมอ้างข้อเสียคือข้าศึกตรวจพบเครื่องร่อนและอยู่ในอากาศได้ง่ายเสียได้

๗. สบายหีบบรรจุของควรปลดออกได้ง่ายเพื่อให้สามารถเบิกเอาสิ่งของโก้นที่เมื่อลงถึงพื้น ในการใช้งานควรระหองของควยมาไม่เพียงพอหนึ่งห่อละ ๔๖ ปอนด์ มีหัวสองข้างเพื่อเอารันแบบมาได้ง่าย

๘. โสหนะที่ติดปลายสายร่มควรมีขนาดเล็กลงและมีขมกับข้างๆสาย ร่ม โสหนะที่ติดปลายสายร่มใหญ่ทำให้สายบึกบึงซึ่งปลิวลอยอยู่ในแนวเกือบคิก เข้าทำให้เกิดการพันกันยุ่งและเกิดการบึงขยับที่ควยเครื่องร่อน

๙. ล้อมวนสายบังคับควรออกแบบให้ดีกว่านี้ ระบบที่เป็นอยู่ขณะนี้ล้อมวนเชือกขึ้นเคียวหรือหลายชั้นทำให้การคอมของส่วนบังคับไม่เท่ากัน

๑๐. ต้องหาเครื่องร่อนให้แข็งแรงมั่นคงกว่านี้ น่าจะออกแบบให้มีบางในที่โครงลำตัวและบางในอุ้งรื้อไว้เอง วิธีการปะบางเช่นนี้กินเวลามาก ควรมีการปะบางที่ดีกว่านี้ซึ่งแห้งเร็วขึ้น

๑๑. ควรหาสี่เป็นเครื่องหมายตามชั้นส่วนและความส่ายควบคุมเพื่อป้องกันใส่บึกค่อขิกซึ่งทำให้เครื่องกลไกทำงานผิด เช่น ทำให้การบังคับกลับทาง เป็นต้น

๑๒. ควรพิจารณาออกแบบหีบบรรจุเครื่องร่อนซึ่งคิดไว้ในปีก บ. แล้วปลดออกได้

๑๓. ควรพิจารณาออกแบบให้เครื่องร่อนลงในน้ำหรือใช้งานขณะฝนตกหนักได้ ส่วนประกอบควรทำให้ป้องกันความชื้นและกันสนิมควยถ้าทำได้

๑๔. โอกาสที่จะใช้เครื่องร่อนนี้ควรมีมากขึ้น ควรหึงจาก บ. ที่มีความเร็วมากๆและที่ระยะสูงมากๆได้ ถ้าใช้ร่มคันก็อาจทำได้ดังกล่าว

๑๕. ควรหาทางลดราคาเครื่องร่อนลง

FLIGHT OPERATIONS SUMMARY

FLIGHT OPERATIONS SUMMARY - THAI LANGUAGE

FLIGHT OPERATIONS SUMMARY

Flt. No.	Date	Aircraft	Altitude	Cargo Wt.	Launch		Impact	Vehicle Success	Remarks
					Speed (KIAS)	Offset			
1.	3-29	H-34	2300	215	50	3000	12	Y	O.K.
2.	3-29	H-34	2500	215	65	3000	100	Y	Inadvertent downwind turn by controller
3.	4-2	H-34	5000	215	60	500	30	Y	O.K.
4.	4-5	Caribou	5000	215	75	7500	110	Y	Good homing indication but offset about 15°
5.	4-5	Caribou	5000	215	80	5000	600	Partial	Lost air at 200', impact in trees on edge of DZ
6.	4-12	Caribou	5000	200	85	3000	2500	N	Bottle chute line failure, #1 R H overnose
7.	4-12	Caribou	5000	200	85	3000	21	Y	O.K.
8.	4-19	Caribou	7000	200	85	0	5	Y	Bottle line failure, control slow but O.K.
9.	4-19	Caribou	7000	200	85	0	4500	N	#4 L H leading edge over tail cone, spiral to impact
10.	4-27	H-34	5000	200	50	5000	1200	Partial	Good homing flight. Police Aerial Reinforce- ment Unit Anniversary Demo. Good PDG but servo burnout on final approach at 200ft. alt.

11.	5-2	H-34	5000	200	50	5000	300	Y	O.K.
12.	5-2	H-34	5000	200	50	5000	4000	Partial	Prolonged steep turn resulted in insufficient altitude remaining for PDG to land in DZ
13.	5-2	H-34	5000	200	50	5000	540	Y	O.K.
14.	5-9	R4D	5000	220	75	5000	4500	N	Nose chute line failure and entanglement. Spiral to impact in the jungle. Karen tribesmen retrieved. <u>Sat Yai</u>
15.	5-9	R4D	5000	220	70	0	200	Partial	Broken L H control line, apparently snagged on sharp edge of control box. PDG controlled satisfactorily to landing. <u>Sat Yai</u>
16.	5-15	H-34	5000	200	60	5000	54	Y	O.K. <u>Sat Yai</u>
17.	5-15	H-34	5000	200	60	5000	3500	N	Slow spiral to impact, transmitter failure from excessive heat (direct sunlight). PDG lost in jungle, not recovered <u>Sat Yai</u>
18.	5-28	C47	9000	200	75	9000	5000	N	Power switch malfunction, high winds. Landed in Gulf of Siam. Retrieved by fishing boats.

19.	5-28	C47	9000	200	75	9000	4500	N	Joint failure in glider nose, loss of air at about 4000', water impact, retrieved by fishing boat.
20.	6-6	R4D	2500	200	75	3000	1500	N	Entanglement - #2 RH, leading edge over the nose
21.	6-6	R4D	2500	200	75	3000	2000	N	Entanglement - #2 RH, leading edge over the nose
22.	6-14	H-34	4000	200	60	4000	150	Y	High winds
23.	6-14	H-34	4000	200	60	4000	150	Y	High winds, control reversal
24.	6-20	R4D	3000	200	81	4000	150	Partial	Riser entanglement but controllable
25.	6-20	R4D	2750	200	77	3000	175	Y	O.K.
26.	6-27	H-34	2500	200	50	1000	54	Y	O.K. <u>Sattahip</u>
27.	6-27	H-34	2500	200	50	1000	3000	N	Entanglement. <u>Sattahip</u>
28.	7-3	Caribou	4200	200	75	4000	1500	Y	High winds, sluggish control <u>Lophuri</u>
29.	7-3	Caribou	4200	200	75	5000	200	Y	O.K. High winds. <u>Lophuri</u>
30.	7-12	H-34	4000	200	55	4000	80	Y	Riser entanglement but controllable
31.	7-12	H-34	4000	200	55	4500	200	Y	O.K.

32.	7-23	H-34	4000	200	55	4000	125	Y	O.K. Homing indication
33.	7-23	H-34	4000	200	85	4000	200	Y	O.K. Homing indication
34.	7-30	Caribou	5000	200	75	6000	6000	N	Tape recorder in cargo box monitoring servo control voltage. Entanglement # 1 line over nose, spiraled in.
35.	7-30	Caribou	5000	200	75	3000	3000	N	55 gal drum as cargo. Entanglement of control line suspected, spiraled in

- NOTE: 1. Cargo weights varied between 170-220 pounds during the tests
2. For the overseas tests flight parameters were limited to the following
- Maximum drop speed - 95 KIAS
 - Maximum drop altitude - 9000 feet
 - Cargo weight - 200 pounds
 - Homing mode was not a requirement
3. Impact distance from the target are greater than normal in many cases due to controller training.

รายการขอรับการพิจารณา:

ข้อ	วัน เดือน ปี	ปี พ.ศ.	ความสูง กิโล	น้ำหนักรวม ที่เครื่องร่อน ปอนด์	ความเร็ว ลม กิโล	ระยะทางจาก เป้าหมาย กิโล	ระยะทางจากเป้า เมื่อถึงต้น กิโล	ผลที่ได้รับ	หมายเหตุ
๑.	๒๕ มี.ค. ๒๕	H - ๓๕	๒๓๐๐	๒๑๕	๕๐	๓๐๐๐	๑๒	ไคบล	ผู้บังคับเครื่องร่อนมีประสบการณ์มาก
๒.	๒๕ มี.ค. ๒๕	H - ๓๕	๒๕๐๐	๒๑๕	๒๕	๓๐๐๐	๑๐๐	ไคบล	ความพึงพอใจ
๓.	๒ เม.ย. ๒๕	H - ๓๕	๕๐๐๐	๒๑๕	๒๐	๕๐๐	๓๐	ไคบล	
๔.	๕ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๕๐๐๐	๒๑๕	๓๕	๓๕๐๐	๑๑๐	ไคบล	บังคับเครื่องร่อนได้ดี แต่ยังไม่ ๑๕ องศา
๕.	๕ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๕๐๐๐	๒๑๕	๔๐	๕๐๐๐	๒๐๐	พอใช้	อากาศวิหะระสูง ๒๐๐ ฟุต ลงบนต้นไม้
๖.	๑๒ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๕๐๐๐	๒๐๐	๔๕	๓๐๐๐	๒๕๐๐	ไม่ไคบล	วิหะระรับของ
๗.	๑๒ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๕๐๐๐	๒๐๐	๔๕	๓๐๐๐	๒๑	ไคบล	สายทอเข้าหาลูกบอลอากาศดี การ
๘.	๑๔ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๓๐๐๐	๒๐๐	๔๕	๐	๕	ไคบล	บังคับเข้าตาเครื่องร่อน
๙.	๑๕ เม.ย. ๒๕	การปฏิบัติ	๓๐๐๐	๒๐๐	๔๕	๐	๕๕๐๐	ไม่ไคบล	สายบังคับสายที่ ๔ ทางซ้ายทั้งหมด
๑๐.	๒๓ เม.ย. ๒๕	H - ๓๕	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๐	๕๐๐๐	๑๒๐๐	พอใช้	แสดงถึงงานของกองสนับสนุนทางอากาศ
									ของตำรวจ เครื่องร่อนเร็วเครื่องร่อน
									เข้าหาเป้าเร็วเครื่องร่อน แต่กลไกบังคับใหม่

ปี งบ ราย ปี	วัน เดือน ปี	บ.ค.บ.	ความสูง ฟุต	น้ำหนักบรรทุก เครื่องร่อน ปอนด์	ความเร็ว ลม กิโลเมตร ต่อชั่วโมง	ระยะห่างจาก เป้าหมาย ฟุต	ระยะห่างจากเป้า เมื่อถึงดิน ฟุต	ผลที่ได้รับ	หมายเหตุ
๑๑.	๒ พ.ค.๒๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๐	๕๐๐๐	๓๐๐	ไคย	เมื่อร่อนมาถึงระยะสูง ๒๐๐ ฟุต
๑๒.	๒ พ.ค.๒๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๐	๕๐๐๐	๕๐๐๐	พอใช้	เครื่องร่อนเฉยวงลมมาเป็นเวลานาน ทำให้เสียระยะสูงเร็ว
๑๓.	๒ พ.ค.๒๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๐	๕๐๐๐	๕๕๐	ไคย	
๑๔.	๔ พ.ค.๒๖	C - ๔๗	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๕๕๐๐	ไม่ไคย	สายปีกโยนหัวเครื่องร่อนรั้งของและพัน หวางวงกว้าง ๆ จนถึงพื้น ซากะเหลียง เกือบให้ พุ่ง พุ่งพรวดใหญ่
๑๕.	๔ พ.ค.๒๖	C - ๔๗	๕๐๐๐	๒๐๐	๗๐	๐	๒๐๐	พอใช้	สายมึงคัมพางซายจากเพราะเกี่ยวเงาเห็น ความสูง การมึงคัมพางไม่ไคย พุ่งพรวด ดีใหญ่
๑๖.	๑๕ พ.ค.๒๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๖๐	๕๐๐๐	๕๕	ไคย	พุ่งพรวดใหญ่
๑๗.	๑๕ พ.ค.๒๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๖๐	๕๐๐๐	๓๕๐๐	ไม่ไคย	เครื่องส่งเสียงเพราะร่อนรั้งจากแสงแดด เครื่องร่อนหวางวงกว้าง ๆ จนถึงพื้น คนหา ไม่พบ พุ่งพรวดใหญ่
๑๘.	๒๔ พ.ค.๒๖	C - ๔๗	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๕๐๐๐	ไม่ไคย	ตัวร่อนไม่เต็ม ลมแรง ลงในพระเว

วันที่ พิมพ์ ครั้งที่	วัน เดือน ปี	บ.ร.ที่	ความสูง ฟุต	น้ำหนัก บรรทุก เครื่องร่อน	ความเร็ว ลมที่ สูง	ระยะทางจาก เป้าหมาย ฟุต	ระยะทางจากเป้า เมื่อลงถึงพื้น ฟุต	ผลที่ได้รับ	หมายเหตุ
๑๔.	๒๔ พ.ค. ๒๖	C - ๔๓	๔๐๐๐	๒๐๐	๓๕	๖๐๐๐	๔๕๐๐	ไม่โดน	เรือขาดปีกใน ลมเร็วหัวเครื่องร่อนที่ระยะสูง ๕๐๐๐ ฟุต ลงไม่ระทด เรือขาดปีก ที่ไม่ สามารถโยนพวยเลข ๒ ทางขวาหัว เครื่องร่อน
๒๐.	๒ มิ.ย. ๒๖	C - ๔๓	๒๕๐๐	๒๐๐	๓๕	๓๐๐๐	๑๕๐๐	ไม่โดน	สามารถโยนพวยเลข ๒ ทางขวาหัว เครื่องร่อน
๒๑.	๒ มิ.ย. ๒๖	C - ๔๓	๒๕๐๐	๒๐๐	๓๕	๓๐๐๐	๒๐๐๐	ไม่โดน	สามารถโยนพวยเลข ๒ ทางขวาหัว เครื่องร่อน
๒๒.	๑๔ มิ.ย. ๒๖	H - ๓๔	๔๐๐๐	๒๐๐	๒๐	๔๐๐๐	๑๖๐	โดน	ลมแรง
๒๓.	๑๔ มิ.ย. ๒๖	H - ๓๔	๔๐๐๐	๒๐๐	๒๐	๔๐๐๐	๑๕๐	โดน	ลมแรง การบังคับก็ยากเพราะทอดยาว กลับกัน
๒๔.	๒๐ มิ.ย. ๒๖	C - ๔๓	๓๐๐๐	๒๐๐	๔๑	๔๐๐๐	๑๕๐	พอใช้	สามารถโยนกับแท่งพอยังกับไม้ ไต่
๒๕.	๒๐ มิ.ย. ๒๖	C - ๔๓	๒๗๕๐	๒๐๐	๓๕	๓๕๐๐	๑๓๕	โดน	ถึงจุดที่ ถึงจุดที่
๒๖.	๒๑ มิ.ย. ๒๖	H - ๓๔	๒๕๐๐	๒๐๐	๕๐	๑๐๐๐	๔๕	โดน	ถึงจุดที่ ถึงจุดที่
๒๗.	๒๑ มิ.ย. ๒๖	H - ๓๔	๒๕๐๐	๒๐๐	๕๐	๑๐๐๐	๓๐๐๐	ไม่โดน	สามารถโยนกับแท่งพอยังกับไม้ ไต่
๒๘.	๓ พ.ค. ๒๖	การวัด	๔๐๐๐	๒๐๐	๓๕	๔๐๐๐	๑๕๐๐	โดน	ลมแรง การบังคับก็ยากโดยบางเรือ ถึงจุดที่

วันที่รับแจ้ง	วัน เดือน ปี	บ.ที่แจ้ง	ความสูง ฟุต	น้ำหนักบรรทุก ที่เครื่องร่อน ปอนด์	ความเร็ว ลมที่ นอต	ระยะทางจาก เป้าหมายถึง ฟุต	ระยะทางจากเป้า เมื่อถึงถึงพื้น ฟุต	ผลที่ได้รับ	หมายเหตุ
๒๙.	๓ ก.ค.๖๖	การยิง	๕๐๐๐	๒๐๐	๓๕	๕๐๐๐	๒๐๐	โดนต	ถล่มแรง ถึงที่ตพบุรี
๓๐.	๑๒ ก.ค.๖๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๕๐	โดนต	สายบีกโบลึงกับกัน แคบยังพอบังคับได้
๓๑.	๑๒ ก.ค.๖๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๒๐๐	โดนต	
๓๒.	๒๓ ก.ค.๖๖	H - ๓๔	๕๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๑๒๕	โดนต	บังคับโดยอัตโนมัติ
๓๓.	๒๓ ก.ค.๖๖	H - ๓๔	๓๐๐๐	๒๐๐	๕๕	๕๐๐๐	๒๐๐	โดนต	บังคับโดยอัตโนมัติ
๓๔.	๓๐ ก.ค.๖๖	การยิง	๕๐๐๐	๒๐๐	๓๕	๖๐๐๐	๖๐๐๐	ไม่โดนต	บรรจุเกราะลง บินตกเสียใจไว้ในขีปนาวุธของ เพชฌัญญ์มีการบังคับกับกลไกในขีปน ควบคุม สายบีกโบลึงกับหัวเกราะร่อน เกราะร่อนควางวาว ๆ จนถึงพื้น ไปถึงน้ำมัน ๕๕ แกลตชนเป็นน้ำมันกับมรรทุก สงสัยว่าอาจจะเป็นเพราะสายควบคุมกับกัน ควางวาว ๆ จนถึงพื้น
๓๕.	๓๐ ก.ค.๖๖	การยิง	๕๐๐๐	๒๐๐	๓๕	๓๐๐๐	๓๐๐๐	ไม่โดนต	
	หมายเหตุ	๑. ๒.	น้ำหนักบรรทุกทั้งหมดอยู่ในระหว่าง ๓๐ - ๒๒๐ ปอนด์ ผ่านการทดสอบนอกประเทศ มีข้อยกเว้นที่ ก. ความเร็วและกำลังบางส่วนสูง ๕๕ นอต						

[illegible]

DISTRIBUTION LIST

Supreme Command Headquarters Thailand	2
Commanding General, MRDC	15
U.S. Embassy, Bangkok	1
Advanced Research Projects Agency, OSD	15
Office of the Secretary of Defense	
Military Assistant to Secretary of Defense	1
Military Assistant to Deputy Secretary of Defense	1
Director, Defense Research and Engineering	1
Office, Director Defense Research and Engineering	1
Office of Assistant Secretary of Defense (ISA) Far East Region	1
Chairman, Joint Chiefs of Staff	3
Commander-in-Chief Strike Command, MacDill AFB, Fla.	1
United States Army	
Office, Chief of Research and Development	2
Commanding Officer, Special Warfare Combat Development Agency, Fort Bragg, N. C.	1
Commanding General, Quartermaster Research and Engineering Center, Natick, Mass.	1
Commanding Officer, Army Limited War Laboratory, Aberdeen Proving Ground, Maryland	1
Commanding Officer, Biological Laboratories, Fort Detrick, Maryland	1
Commanding Officer, U.S. Army Infantry Combat Development Agency, Fort Benning, Georgia	1
United States Navy	
Office of the Chief of Naval Operations	2
BUWEPS, Washington 25, D. C., Attn: RMMO-3	1
BUSHIPS, Washington 25, D. C., Attn: Code 404	1
U. S. Naval Ordnance Test Station, China Lake, Calif. Attn: Code 4505	1
Headquarters, U. S. Marine Corps, Attn: Code AX	1
Director, Marine Corps Landing Forces Development Center, Quantico, Virginia	1
United States Air Force	
Deputy Chief of Staff, Research and Development	1
Headquarters USAF, Washington 25, D. C.	2
Headquarters, Air Force Systems Command (SCS-6) Andrews Air Force Base, Washington 25, D. C.	1
Special Air Warfare Center, Eglin AFB, Fla.	1
1st Combat Applications Group, Eglin AFB, Fla.	1
Aeronautical Systems Division (ASJ), Wright-Patterson AFB, Ohio	1

Other Agencies in the United States	
U. S. Department of State, Thailand Desk	1
RAND Corporation	1
Research Analysis Corporation	1
Institute for Defense Analyses	1
Defense Documentation Center, Alexandria, Va.	1
Stanford Research Institute, Menlo Park, Calif.	1
Jansky and Bailey, Alexandria, Va.	1
Commanding Officer, USAERDL, Fort Monmouth, N. J.	1
Battelle Memorial Institute	2
*CINCUSARPAC	3
CINCPACAF	3
CINCPACFLT	3
COMPHIBPAC	3
CHJUSMAG, Thailand	15
CHMAAC, Vietnam	3
JOEG-V, Vietnam	2
ACTIV, Vietnam	2
OSD/ARPA R&D Field Unit, Vietnam	2
SD-2, FARELF, Singapore	2
Vice Chief Air Staff, Air Ministry, London	1
EP 1, War Office, London	1
Australian Embassy, Bangkok	1
RAND, Bangkok	1
RAC, Bangkok	1
SRI, Bangkok	1

UNCLASSIFIED

UNCLASSIFIED



DEFENSE ADVANCED RESEARCH PROJECTS AGENCY
3701 NORTH FAIRFAX DRIVE
ARLINGTON, VA 22203-1714

November 20, 2001

Ms. Kelly Akers
Defense Technical Information Center
8725 John J. Kingman Road
Suite 0944
Ft. Belvoir, VA 22060-6218

Dear Ms. Akers:

This is to advise you that the following documents have been reviewed and/or declassified and released under the Freedom of Information Act.

- Document Number: AD 803668
Unclassified Title: Sailwing Wind Tunnel Test Program
Report Date: September 30, 1966
- Document Number: AD 461202
Unclassified Title: XV-8A Flexible Wing Aerial Utility Vehicle
Report Date: February 1, 1965
- Document Number: AD 460405
Unclassified Title: XV-8A Flexible Wing Aerial Utility Vehicle
Report Date: February 1, 1965
- Document Number: AD 431128
Unclassified Title: Operational Demonstration and Evaluation of the Flexible Wing Precision Drop Glider in Thailand
Report Date: March-July 1963
- Document Number: AD 594 137L
Unclassified Title: Communist China and Clandestine Nuclear Weapons-Input Substudies A-J, SRI Report
Report Date: October 1970
- Document Number: AD B 176711
Unclassified Title: Overlay and Grating Line Shape Metrology Using Optical Scatterometry
Report Date: August 31, 1993

If you have any questions, please contact Mr. Fred Koether, our Declassification Specialist, at (703) 696-0176.

Sincerely,

[Signature]
Nancy M. Kassner
Director
Security and Intelligence Directorate

TELCON, 4 DEC 2001;
MR. KOETHER STATED
THAT ABOVE DOCUMENTS
ARE APPROVED FOR
PUBLIC RELEASE
[Signature]